

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

---

**COVENIN  
2719-90**

**VIDRIOS DE SEGURIDAD PARA  
EDIFICACIONES.**



TRAMITE

COMITE CT3: CONSTRUCCION

PRESIDENTE: ING. MARITZA SILVA

VICEPRESIDENTE: ING. RAFAEL SALAS JIMENEZ

ING. LUIS CESTARI

SUBCOMITE: CT3/SC2: MATERIALES Y PRODUCTOS

COORDINADOR: ARQ. FREDDY ANDRADE

PARICIPANTES

ENTIDAD

REPRESENTANTE

CONSEJO INDUSTRIAL DEL VIDRIO

UMBERTO DEL MEDICO  
JONNY BOTA

MAVIPLANCA

LEONEL VELASQUEZ

CRI-GLAS, C.A

MARIO VASALLO

BELFORT GLASS

ROBERTO DE CAMPLI

UNIVERSIDAD METROPOLITANA

MARITZA SILVA

CAMARA VENEZOLANA DE LA CONSTRUCCION

LUIS CESTARI

ASOCIACION VENEZOLANA DE PRODUCTORES  
DE CEMENTO (AVPC)

RAFAEL SALAS JIMENEZ  
ELIEZER ROMERO  
ARNALDO MILLAN

MINISTERIO DEL DESARROLLO URBANO (MINDUR)

MARIA B. RINCON  
ROMAN KOSZARYCZ

INGENIERIA MUNICIPAL

RAMON ARICCIA  
LUIS PINERUA

INSTITUTO DE MATERIALES Y MODELOS  
ESTRUCTURALES

NELSON CAMACHO

PRE-MEX

MATIAS SANTANA

DISCUSION PUBLICA

FECHA DE ENVIO: 01-06-90

DURACION: 45 DIAS

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 04-07-90

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN 03-10-90

## 1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

Esta norma es completa.

## 2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece los requisitos de seguridad y las características mecánicas y funcionales propias de los materiales vidriados de tal manera que puedan utilizarse en cualquier lugar en edificaciones, dando mayor seguridad a sus ocupantes y otras personas que transitan en sus vecindades, interior o exteriormente.

## 3 DEFINICIONES

### 3.1 VIDRIO DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCION

Es el vidrio recocido, al que con procesos posteriores a su elaboración (templado y laminado) le confieren mayor resistencia en general y en consecuencia dan mayor seguridad a las personas.

#### 3.1.1 Vidrio recocido

Es el producto obtenido a partir de la fusión de mezcla de arena silicea natural y dos o más sales alcalinas, tales como soda, cal o potasio. El cual al ser sometido a un tratamiento térmico de recocido, se encuentra en un estado de alivio de tensiones internas.

#### 3.1.2 Vidrio laminado

Es el recocido, constituido por dos o más hojas de vidrio adheridos permanentemente una de otra, mediante una película plástica a través de un proceso térmico de alta presión.

#### 3.1.3 Vidrio templado

Es el vidrio recocido constituido por una sola lámina especialmente tratada térmicamente y enfriadas ambas caras en una forma brusca y uniforme creando capas de tensión y compresión. Este proceso le confiere mayor resistencia sin embargo no puede ser cortado.

#### 3.1.4 Vidrio armado

Es el vidrio recocido grabado por una de sus caras que consiste en una sola lámina con una malla de alambre standar totalmente incrustado en el mismo.

#### 3.1.5 Vidrio grabado

Es el vidrio recocido al cual se le ha grabado un dibujo o diseño en una de sus caras, por medio de un rodillo de impresión, perdiendo en este proceso su transparencia original.

#### 3.1.6 Esbeltez

Es la relación dada entre la altura y el ancho de una muestra.

### 3.2 CANTO O BORDE

Es la línea del vidrio por la cual se efectúa el corte; se distinguen los siguientes tipos:

3.2.1 BORDE 1.- Es aquel que es visible cuando el vidrio ha sido instalado.

3.2.2 BORDE 2.- Es aquel no visible cuando ha sido instalado pero corre dentro de un canal o guía.

3.2.3 BORDE 3.- Es aquel no visible cuando ha sido instalado.

#### 3.2.4 Canto o borde matado

Se refiere a los bordes en el vidrio que han sido ligeramente rebajados para seguridad en el manejo.

#### 3.2.5 Canto o borde esmerilado

Se refiere a los bordes en el vidrio que han sido sometidos a un proceso de esmerilado y el canto queda redondeado o achaflanado, dependiendo de la máquina utilizada.

#### 3.2.6 Canto o borde pulido

Es el canto o borde esmerilado que ha sido sometido a un proceso adicional de pulitura, para eliminar la superficie mate.

### 3.3 DEFECTOS DEL VIDRIO RECOCIDO

#### 3.3.1 Burbujas

Son inclusiones gaseosas, sucios o piedras de forma ovoidal, esferoidal o lenticular en el volumen del vidrio, con condensación o sin ella. Para defectos alargados de este tipo, la medida máxima especificada se determinará al agregar la longitud con el ancho de la burbuja y dividiendo por dos (2).

### 3.3.2 Partículas de vidrio fundido

Son pequeñas astillas transparentes de vidrio, que se adhieren a la superficie del mismo.

### 3.3.3 Ondulaciones

Son irregularidades en la superficie del vidrio que aparecen bajo determinados ángulos de observación.

### 3.3.4 Raspadura

Es el deterioro de una superficie del vidrio causada por el contacto con otro vidrio u otro material, que deja una apariencia blanco-lechosa o grisácea en la superficie.

### 3.3.5 Manchas

Es una opacidad en la superficie o interior del vidrio, causadas generalmente por el contacto con un ambiente húmedo. Se distinguen los diferentes tipos de manchas:

#### 3.3.5.1 Opacas

Es aquella mancha que no da brillo y se detecta fácilmente al tacto.

#### 3.3.5.2 Tornasol, (arco iris)

Es aquella mancha brillante y que tiene aspecto de arco iris cuando la luz lo atraviesa.

### 3.3.6 Dijo de buey

A los efectos de esta norma, son depresiones pequeñas que se presentan en la superficie del vidrio.

### 3.3.7 Puntos luminosos

Son pequeñas protuberancias en la superficie del vidrio.

### 3.3.8 Piedras

Es cualquier partícula opaca o parcialmente fundida, de roca, arcilla o ingredientes de elaboración en el vidrio.

### 3.3.9 Rayas

Es cualquier marca o desgarramiento en la superficie del vidrio producido durante la elaboración o transporte del mismo, las cuales se ven como si hubieran sido hechas por un instrumento filoso, según esto las rayas se describen como ligeras, medias y fuertes para establecer su intensidad.

3.3.9.1 Ligeras: son las rayas que se observan en la superficie del vidrio, pero no se detectan con la uña.

3.3.9.2 Medias: son las rayas que se detectan al tacto con la uña.

3.3.9.3 **Fuertes:** son las rayas que se observan y se detectan al tacto con la uña.

3.3.10 **Estrias**

Son aquellos defectos que resultan de las irregularidades en la superficie del vidrio, haciendo que los objetos vistos en él, al variar los ángulos aparezcan con ondulaciones o doblados.

3.3.11 **Depositos superficiales**

Son aquellos restos de materiales extraños pegados a la superficie del vidrio, por ejemplo: manchas, estaño, gotas y otros.

3.3.12 **Incrustación**

Es aquel deterioro local en la superficie del vidrio, tales como golpes, huecos y otros, provocados por partículas extrañas.

3.3.13 **Lagrimes, gotas**

Son aquellas inclusiones de vidrio en forma modular que se prolongan a veces en forma de cola.

3.3.14 **Grumo**

Son aquellos depósitos superficiales de materias extrañas irregularmente repartidas, como restos de vidrio, suciedad, ceniza, escoria y otros.

3.3.15 **IMPRESION, IRISACION**

Es aquella alteración de la superficie del vidrio a causa de un ataque químico, como oxidación o manchas producidas por papel.

3.3.16 **Grieta**

Es aquella rotura de aspecto brillante que afecta una parte importante del espesor del vidrio, causada por contacto con una superficie fría o por una presión excesiva. (estallido), que puede producir la fractura del vidrio.

3.3.17 **Devitrificación**

Son aquellas inclusiones de vidrio sólidos, superficiales y generalmente pequeñas, difíciles de ver (transparentes) y alineadas.

3.4 **DEFECTOS DEL PRODUCTO TERMINADO (VIDRIO LAMINADO, VIDRIO TEMPLADO, VIDRIO ARMADO, VIDRIO GRABADO)**

3.4.1 **Astillado del borde**

Son pequeñas hendiduras, en forma aguda, en el borde del vidrio, causadas por desprendimiento del material, como consecuencia del corte o cualquier otro proceso aplicado.

#### 3.4.2 Desconchado de los bordes

Son ligeras hendiduras de forma cóncava en el borde del vidrio causadas por desprendimiento del vidrio, como consecuencia del corte o cualquier otro proceso aplicado.

#### 3.4.3 Ondulaciones de los bordes

Son sinuosidades ligeras o pronunciadas en el borde del vidrio, como consecuencia de cualquier proceso aplicado para su acabado.

#### 3.4.4 Descuadre

Es la falta de perpendicularidad entre los bordes de una lámina de vidrio, como consecuencia del corte o cualquier otro proceso aplicado para su acabado.

#### 3.4.5 Desviación en los bordes

Son desviaciones cóncavas o convexas, en la línea de corte, como consecuencia del corte o cualquier otro proceso aplicado.

#### 3.4.6 Decoloración de la película plástica (vidrio laminado )

Es la pérdida parcial de la tonalidad y transparencia a consecuencia de múltiples factores como exceso de humedad, defecto de la película plástica, limpieza deficiente etc.

NOTA: Para los efectos de esta norma, los defectos no mencionados serán comparados con los defectos que sean parecidos.

#### 3.4.7 Burbuja en el plástico

Es la inclusión de aire entre el plástico y la lámina del vidrio.

#### 3.4.8 Sucio en el plástico

Es la inclusión de material extraño entre las láminas del vidrio.

#### 3.4.9 Rayas en el plástico

Es cualquier irregularidad en la superficie del plástico que causan una ligera decoloración visible, solamente cuando se ha concluido la laminación.

#### 3.4.10 Marcas de creyón

Es el remanente de marca de creyón que no es enteramente removido en la operación de limpieza antes del laminado.

#### 3.4.11 Plástico faltante

Es la falta de plástico en los bordes del vidrio.

#### 3.4.12 Delaminación

Es la falta de adherencia entre los vidrio y el plástico.

### 3.4.13 Penetración de aceite

Es la penetración de aceite dentro del plástico laminado producido durante el proceso de autoclave de aceite.

## 3.5 ZONAS DE UBICACION DE DEFECTOS

### 3.5.1 Piezas (Producto terminado)

3.5.1.1 Zona A. Primaria. Es el 60% de la superficie tomados a partir del centro de la pieza, 30% hacia arriba y 30% hacia abajo.

3.5.1.2 Zona B. Secundaria. Es el resultado de restar la superficie total del cristal menos la zona A. (ver figura 5).

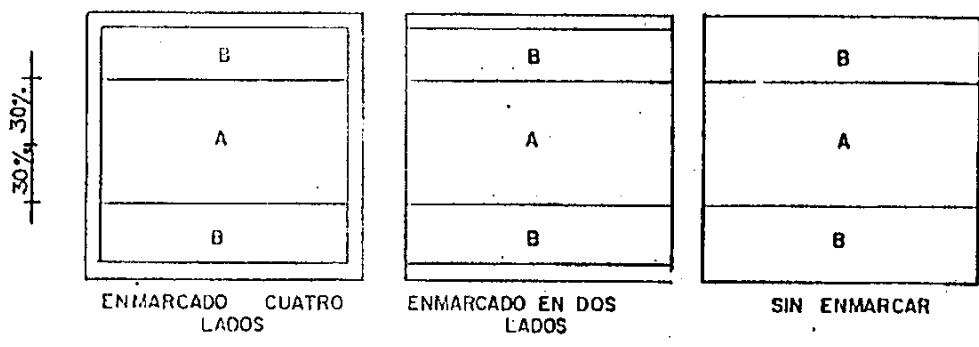


Fig. 5. Piezas (Producto terminado)

## 4 CLASIFICACION

### 4.1 LOS VIDRIOS DE SEGURIDAD SE CLASIFICAN:

#### 4.1.1 Según el proceso de fabricación

Tipo I Vidrio Laminado

Tipo II Vidrio Templado

Tipo III Vidrio Armado

#### 4.1.2 Según el tipo de vidrio recocido

Clase A. Cuando se fabrica con vidrio estirado

Clase B. " " " " " Flotado

Clase C. " " " " " Grabado



## 5 REQUISITOS

### 5.1 VISUALES

5.1.1 Los vidrios de seguridad, al ser sometidos a inspección visual observando perpendicularmente a través del mismo, usando la luz del día, sin la luz directa del sol o sin luz trasera disponible y a una distancia mínima de 1 mt, no podrán presentar defectos mayores a los que se indican en la Tabla 1.

#### 5.1.2 Desconche

TIPO DE BORDE	MAX. LONG. PERMISIBLE (mm)	OBSERVACIONES
1	3	No se permitirá más de tres (3) desconches cuya sumatoria sea superior a la dimensión del desconche máx. permitido, separados como mínimo uno de otro de 1/4 o más de la longitud total de la pieza

TIPO DE BORDE	MAX. LONG. PERMISIBLE (mm)	OBSERVACIONES
2 y 3	10	No se permitirá más de tres desconches cuya sumatoria sea superior a la dimensión del desconche máx. permitido, separados como mínimo uno de otro de 1/4 o más de la longitud total de la pieza.

NOTA IMPORTANTE: Para longitudes iguales o inferiores a un (1) metro, la distancia entre desconche deberá ser como mínimo la mitad (1/2) de la longitud total de la pieza.

#### 5.1.3 Astillado

TIPO DE BORDE	MAX. PROF. PERMISIBLE (mm)	OBSERVACIONES
1	3	No se permitirá más de tres (3) astillado cuya sumatoria sea superior a la dimensión del desconche máx. permitido en separados como mínimo uno de otro de 1/4 o más de la longitud

total de la pieza  
**NOTA IMPORTANTE:** Para longitudes iguales o inferiores a un (1) metro, la distancia entre desconche deberá ser como mínimo 1/2 o más de la longitud de la pieza.

Para los bordes, tipo 2 y 3 el estillado no es visible.

5.1.4 **Marcas de pinzas** (solo para vidrios de seguridad templados en horno vertical)

5.1.4.1 Para vidrios de hasta 9,5 mm de espesor, las marcas de las tenazas serán observadas a un máximo de 13 mm de uno de los bordes del vidrio.

5.1.4.2 Para espesores superiores a 9,5 mm las marcas de las tenazas deberán presentarse a un máximo de 19 mm de uno de los bordes del vidrio.

## 5.2 DIMENSIONALES

5.2.1 Los espesores y tolerancias de los vidrios de seguridad serán los que se indican en la Tabla 2.

### 5.2.2 Longitud y ancho

5.2.2.1 Las dimensiones máximas recomendables para una pieza estarán en función del espesor de la misma, de la relación entre sus lados y del sistema de instalación por emplear.

TABLA 1. Defectos permisibles en el vidrio de seguridad

DEFECTO	ZONA	
	A	B
Burbuja	3 burbujas de 0,8 mm separadas entre si una distancia minima de 30 cm, siempre y cuando sea observada a un (1) metro de distancia.	2 burbujas de 1,6 mm en la zona secundaria superior, un máximo de 3 burbujas de 1,6 mm en la zona secundaria inferior siempre y cuando sean observadas a una distancia de 1 mt, separacion de 30 cm entre ellas.
Grietas	No se permiten	No se permiten
Piedras o incrustaciones	No se permiten, con un diámetro superior a 0,8 mm	No se permiten, con un diámetro superior de 1,6 mm
Raspadura	No se permiten	No se permiten

TABLA 1. Defectos permisibles en el vidrio de seguridad (Continuación)

Partículas de vidrio fundido	No se permitirán en un radio de 75 mm, una (1) partícula de vidrio fundido, cuyo diámetro sea mayor de 1,5 mm; ni dos (2) partículas de diámetro mayor de 0,75 mm cada una o tres (3) partículas de diámetro mayor de 0,5 mm cada una o más de tres partículas que interfieran la visión.		
Puntos luminosos	3 de 0,8 mm, separados por una distancia de 30 cm al ser observadas a 1 metro	2 2.superior 3 2.inferior	1,8 mm 1 m de distancia, separación 30 cm
Manchas	No se permiten, si son visibles a una distancia de 1 metro	No se permiten, si son visibles a una distancia de 1 metro	
Rayas	Rayas ligeras. Se permitirán cuando sean de una longitud máxima de 100 mm y se encuentran separadas. Rayas medias. Se permitirán cuando sean de una longitud máxima de 50 mm y se encuentran ampliamente separadas. Rayas fuertes. No se permitirán en las zonas A.		
Ojo de Buey	No se permiten si son visibles a una distancia de un metro	No se permiten más de tres ojos de buey cuya sumatoria de diámetro sea superior de 5 mm separados uno de otro por lo menos 30 cm y visible a un metro de distancia	

**NOTA:** Tomando de DD 645 LD. Especificaciones Federales.

TABLA 2. Espesores y sus tolerancias (Soporte de vidrio de seguridad)

ESPESORES (mm)	TOLERANCIAS (mm)	
	+	-
3	3,4	2,6
4	4,4	3,6
5	5,4	4,6
6	6,4	5,6
8	8,4	7,6
10	10,5	9,5
12	12,7	11,5

NOTA 1: Los vidrios de seguridad templados deben regirse por los espesores y tolerancias de la tabla 1. Los vidrios de seguridad laminados deben regirse por los espesores y tolerancias de la tabla 1 más el espesor de la película plástica que lo compone (Ver anexo pág. 21).

5.2.2.2 En todos los casos se deberá respetar la relación  $l/a$ , en donde "l" es el largo y "a" el ancho, especificada en la siguiente Tabla.

TABLA 3. Relación de tolerancia  $l/a$  (largo/ancho (Para vidrios de seguridad)

ESPESOR NOMINAL (mm)	RELACION MAXIMA TOLERANCIA ( $l/a$ )
4 a 6	$\pm 1$
8 a 10	$\pm 2$
12 a 19	$\pm 4$

NOTA 2: Un vidrio de seguridad templado de 1 m x 1 m tendrá tolerancia de  $\pm 1$  mm (1,001 m ó 0,999 m).

La longitud, el ancho y las tolerancias para vidrio de seguridad en la construcción serán los especificados en los planos de diseño. Cuando no existan planos, la longitud, ancho y tolerancia se establecerán de mutuo acuerdo entre comprador y vendedor.

### 5.3 RESISTENCIA AL IMPACTO

#### 5.3.1 Vidrio laminado

5.3.1.1 El vidrio laminado ensayado según el punto 7.2 de la presente norma deberá cumplir con los siguientes requisitos:

5.3.1.1.1 Cuando ocurran roturas a los 0,30 m; 0,45 m ó 1,20 m numerosas grietas o fisuras pueden ocurrir pero no puede desarrollarse ningún corte o abertura a través del cual pueda pasar libremente una esfera de 75 mm de diámetro.

### 5.3.2 Vidrio templado

5.3.2.1 El vidrio templado ensayado según el punto 7.2 de la presente norma deberá cumplir con los siguientes requisitos:

5.3.2.1.1 Cuando se produzca desintegración desde una altura de 1,20 m las 10 partículas de mayor tamaño, seleccionadas en un lapso de 5 minutos máximo, deberán tener una masa (gr) máxima total equivalente a 16 veces el espesor del vidrio en (mm).

5.3.2.1.2 En caso de fallar el ensayo anterior se podrán tomar las diez (10) partículas mayores y colocarlas en un rectángulo de 100 mm x 90 mm, si estas exceden esta área, deberá ser rechazado.

### 5.4 RESISTENCIA A LA HUMEDAD Y A LA TEMPERATURA EN EL VIDRIO LAMINADO

5.4.1 El vidrio laminado ensayado según los puntos 7.3 y 7.6 de la presente norma deberá cumplir con el siguiente requisito.

5.4.1.1 El vidrio podrá romperse por sí mismo pero no deberán aparecer burbujas u otros defectos a una distancia mayor de 13 mm del borde externo de la muestra o de cualquier grieta que pueda aparecer.

5.4.1.2 La tolerancia máxima admisible de contenido de humedad relativa para el Vidrio Laminado, es de 52 %.

### 5.5 FRAGMENTACION EN EL VIDRIO TEMPLADO

El vidrio templado, ensayado según el punto 7.4 de la presente norma al fragmentarse, las 10 partículas de mayor tamaño seleccionadas a los 5 minutos inmediatos a la rotura, no deberán pesar en gr más de 16 veces el espesor del vidrio en mm.

### 5.6 PANDEO EN VIDRIO TEMPLADO Y LAMINADO

En cualquier pieza de vidrio templado podrá presentarse cierta deformación u ondulación. En las tablas 4 y 5 se muestran las flechas máximas permisibles según el espesor y las medidas. Esas flechas son permitidas siempre y cuando no impidan la instalación en los marcos.

5.6.1 Adicionalmente, no podrá haber pandeos localizados que presenten una flecha mayor de 1,6 mm medidas sobre cualquier sección de vidrio de 300 mm de longitud.

5.6.2 Vidrio enmarcado por los cuatro lados; según lo indicado en la Tabla 4.

5.6.3 Vidrio enmarcado por dos lados; según se indica en la Tabla 5.

### 5.7 PENETRACION DE AGUA

El vidrio de seguridad laminado, ensayado según la presente norma, podrá agrietarse, pero no deberán producirse burbujas u otros defectos, a más de 13 mm del borde de la muestra o de cualquier grieta.

5.7.1 Cualquier muestra en la que se produzca un número tal de grietas que haga confusos los resultados, deberá desecharse y repetirse el ensayo con otra muestra.

TABLA 4. Vidrio templado enmarcado por los cuatro lados

E S P E S O R	FLECHA PERMITIDA HASTA MEDIDAS INDICADAS EN mm.									
	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta
	500	1000	1500	1750	2000	2250	2500	2700	3000	3400
5	2,4	3,0	5,9	7,7	8,9	9,8	10,7	13,1		
6	2,4	2,4	4,9	5,9	7,1	8,3	9,5	11,9	14,2	
8	1,8	1,8	3,6	4,8	5,9	7,1	8,3	10,7	11,9	
10	1,2	1,2	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	7,1	9,5	11,9
12	0,6	0,6	1,2	1,8	2,4	2,7	3,0	3,6	4,8	5,9

TABLA 5. Vidrio templado enmarcado por dos lados

E S P E S O R	FLECHA PERMITIDA HASTA MEDIDAS INDICADAS EN mm.									
	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta	Has- ta
	500	1000	1500	1750	2000	2250	2500	2700	3000	3400
8	2,4	3	5,9	7,7	8,9	9,8	10,7	13,11		
10	2	2	3,5	4,5	5,5	7	8	10,0	11,1	
12	1,1	1,1	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0	8,0	11,0	14,0
19	0,6	0,6	1,1	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5	5,0	6,5

## 6 INSPECCION Y RECEPCION

Este capítulo está elaborado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de lotes aislados a ser comercializados.

A menos que exista un acuerdo previo entre productor y comprador, la inspección y recepción del producto deberá cumplir con lo establecido en el presente capítulo, por lo tanto los criterios aquí expuestos no se refieren al control de calidad

interno de planta, solamente se utilizará en caso de litigio.

#### 6.1 LOTE

Es una cantidad especificada de vidrios de seguridad de características similares, que son fabricadas bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes que se someten a inspección como un conjunto unitario.

#### 6.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA

##### 6.2.1. Para vidrios completos

El número de muestras se tomará al azar, de acuerdo al tamaño del lote establecido en las tablas 6 y 7.

TABLA 6. Tamaño de la muestra para ensayos no destructivos sobre vidrios completos (laminados o templados)

TAMAÑO DEL LOTE	n1	Ac	Re
2 - 150	3	0	1
151 - 3200	13	1	2
3201 - 35000	20	2	3
35001 - 500000	32	3	4
500001 o más	50	5	6

TABLA 7. Tamaño de la muestra para ensayos destructivos sobre vidrios completos (laminados o templados)

Tamaño del Lote	n2	Ac	Re
2 - 50	2	0	1
51 - 500	3	0	2
501 - 3200	5	1	3
3201 - 35000	8	1	4
35001 - 500000	13	2	5
500001 o más	20	3	6

**NOTA:** Si se excede el número de aceptación, pero no alcanza el de rechazo, se acepta el lote estableciendo la inspección normal.

n1, n2 : Muestra

Ac: Aceptación

Re: Rechazo

## 7 METODOS DE ENSAYO

### 7.1 ENSAYO DIMENSIONAL

7.1.1 Este ensayo se utiliza para determinar las dimensiones permitidas de

espesores, longitud y ancho en los vidrios de seguridad para edificaciones.

#### 7.1.2 Equipos e instrumentos

7.1.2.1 Cinta métrica

7.1.2.2 Tornillo micrométrico

7.1.2.3 Procedimiento

7.1.3.1 Se mediran los espesores con el tornillo micrométrico a lo largo y ancho de la muestra y se compara con las tolerancias permitidas en la tabla 2.

7.1.3.2 Se mediran las dimensiones, largo y ancho, con la cinta métrica y luego se compara con la relación especificada en la tabla 3.

7.1.4 Expresión de los resultados

Según la relación de tolerancias permitidas en las tablas 2 y 3 se tomará nota y se expresa en mm.

7.1.5 Informe

En el informe se deberá indicar:

7.1.5.1 Fecha de ensayo

7.1.5.2 Identificación de la muestra

7.1.5.3 Resultado del análisis realizado

7.1.5.4 Nombre y título de la Norma Venezolana COVENIN utilizada.

7.1.5.5 Nombre del analista

7.1.5.6 Observaciones

7.2 ENSAYO DE IMPACTO

7.2.1 Resumen del ensayo

Este ensayo se utiliza para determinar la resistencia al impacto del vidrio de seguridad al dejar caer un objeto impactante desde una altura mínima de 30 cm y hasta una altura de 1,20 m.

7.2.2 Equipos e instrumentos

7.2.2.1 Marco de pruebas (ver figuras 1, 2 y 3) se debe diseñar de manera tal que se minimice el movimiento y la flexión de sus miembros durante la prueba. Para este propósito la estructura se debe fabricar por lo menos con perfiles en U de 100 mm x 40 mm y un peso mínimo de 10,9 kg/m de perfil o con otros perfiles y materiales de igual o mayor rigidez. La estructura se debe soldar o atornillar en las esquinas para evitar que se desarme o se tuerza durante la prueba. Igualmente la estructura se debe asegurar sólidamente al piso y se debe apoyar por medio de cualquiera de las alternativas mostradas en la figura 3.



La subestructura para asegurar las muestras por sus cuatro lados puede ser fija a las esquinas de la estructura principal o puede ser separable. Este se muestra como madera en la figura 2.

- a) La madera se puede sustituir por otros materiales siempre y cuando se garantice que la muestra solo haga contacto con las tiras de goma. La longitud de los elementos horizontales de la estructura de sujeción debe ser 13 a 20 mm más corta que el ancho de la muestra para permitir el ajuste de muestras de diferente ancho. Los elementos verticales deben ser de la misma longitud de la muestra para garantizar un completo apoyo de los bordes verticales de la misma.
- b) El tornillo mariposa indicado en la figura 2 muestra uno de los métodos para asegurar la porción removible del marco de prueba. Se pueden emplear otros métodos alternos tales como prensas en "C". La presión sobre la muestra debe ser controlada de tal manera que las tiras de goma y la mariposa sujeten firmemente el vidrio. Las prensas deben ser uniformemente espaciadas a una distancia no mayor de 45 cm y debe haber mínimo 2 sobre cada lado.

7.2.2.2 Objeto impactante. Debe ser un saco de perdigones como se muestra en la figura 4. El saco se debe llenar con balines No. 7-1/2 hasta obtener una masa total del conjunto de 45,4 kg  $\pm$  0,2 kg.

### 7.2.3 Condiciones de ensayo

Se requieren cuatro muestras (que deben corresponder a las piezas de mayores medidas de las introducidas en el horno) las cuales deben dejarse separadas y en reposo a una temperatura entre 21°C y 29°C durante 4 horas para asegurar una temperatura uniforme.

### 7.2.4 Procedimiento

7.2.4.1 Se cuelga el objeto impactante (el saco) de un soporte superior en forma tal que cuando está en reposo, la sección correspondiente a su máximo diámetro se encuentra a una distancia no mayor de 13 mm de la superficie de la muestra y a no más de 50 mm de su centro (Ver figura 3).

7.2.4.2 Se centra cada muestr con respecto a las tiras de goma de tal forma que se garantice una sujeción de aproximadamente 10 mm sobre cada lado de la muestra.

7.2.4.3 Se golpea cada muestra en el centro con el objeto impactante (la pera) haciéndolo oscilar a lo largo de un arco pendular desde una altura de caída de 300 mm (Ver figura 3).

7.2.4.4 Se mide la altura de caída desde el centro del máximo diámetro a la línea central horizontal de la muestra (Ver figura 3).

7.2.4.4.1 Se estabilizará el seco antes de ser soltado. En caso de que la muestra no se rompa, la misma se debe golpear nuevamente desde una altura incrementada hasta 450 mm. Si tampoco hay rotura, esta vez se incrementa la altura de caída a 1,20 m.

7.2.4.5 Se determina si la muestra cumple con cualquiera de los requisitos para la prueba de impacto. Se repite el procedimiento para todas las demas probetas.

### 7.2.5 Informe

Se elabora un informe de acuerdo a lo especificado en el punto 7.1.5.

## 7.3 ENSAYO DE TEMPERATURA

### 7.3.1 Resumen del ensayo

Este ensayo aplicado sólo para vidrio laminado, expuestos a altas temperatura y ambientes húmedos durante un largo período de tiempo.

### 7.3.2 Equipos y/o instrumentos

7.3.2.1 Un recipiente "A" capaz de mantener la temperatura del agua a  $66^{\circ}\text{C} + 3,1^{\circ}\text{C}$ .

7.3.2.2 Un recipiente "B" capaz de mantener agua a  $100^{\circ}\text{C}$  por un período de 2 horas.

### 7.3.3 Preparación y conservación de la muestra para el ensayo

Se requieren tres muestras de  $(300 \times 300) \pm 2 \text{ mm}$ .

### 7.3.4 Procedimiento

7.3.4.1 Se determina el espesor mediante un calibrador antes de la inmersión de la muestra en el baño.

7.3.4.2 Se sumergen verticalmente las tres muestras en agua a  $66^{\circ}\text{C} + 3,1^{\circ}\text{C}$  durante 3 minutos y luego se transportan rápidamente a un baño similar de agua en ebullición.

7.3.4.3 Se mantienen las muestras en dicho baño durante 2 horas y luego se retiran.

### 7.3.5 Informe

Se elabora el informe de acuerdo a lo especificado en el punto 7.1.5.

## 7.4 ENSAYO DE FRAGMENTACION

### 7.4.1 Resumen del ensayo

Este ensayo consiste en determinar por medio de la fragmentación de una pieza completa de vidrio templado si la muestra cumple con el requisito descrito en el punto 5.5.

### 7.4.2 Equipos y/o instrumentos

7.4.2.1 Un centro punto o punzon

7.4.2.2 Un martillo de 500 gr.

7.4.2.3 Una balanza con apreciación de 0,01 gr.

#### 7.4.3 Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un vidrio de seguridad templado, completo.

#### 7.4.4 Procedimiento

7.4.4.1 Se acondiciona el material a ensayar durante 4 horas en un ambiente a una temperatura ambiente.

7.4.4.2 Se coloca el vidrio sobre una superficie limpia.

7.4.4.3 Con el centro-punto y el martillo se dá un impacto que rompa al vidrio. La ubicación del punto de impacto deberá ser a 13 mm del borde más largo del vidrio y en su punto medio.

7.4.4.5 Se deja en reposo durante 5 minutos.

7.4.4.6 Se seleccionan las 10 partículas de mayor tamaño.

7.4.4.7 Se determina si la muestra cumple con el requisito de fragmentación.

#### 7.4.5 Informe

Se elabora un informe de acuerdo a lo especificado en 7.1.5.

### 7.5 ENSAYO PARA DETERMINAR EL PANDEO EN EL VIDRIO TEMPLADO Y LAMINADO

#### 7.5.1 Resumen del ensayo

Este ensayo consiste en determinar la deformación o pandeo inducida en el vidrio en el proceso de templado.

#### 7.5.2 Material a ensayar

El material a ensayar consiste en 100% de vidrio de seguridad templado, homogéneos.

#### 7.5.3 Procedimiento

7.5.3.1 Se coloca la pieza sobre una superficie plana.

7.5.3.2 Se mide la curvatura o flecha presente en la pieza.

7.5.3.3 Se determina si los vidrios ensayados cumplen con las tolerancias de curvatura admisibles.

#### 7.5.4 Informe

Se elabora un informe de acuerdo a lo especificado en el punto 7.1.5.

## 7.6 ENSAYO DE HUMEDAD

### 7.6.1 Resumen del ensayo

Este ensayo aplicado solo para el vidrio laminado consiste en determinar el porcentaje de humedad relativa contenido en el material plástico de una muestra de vidrio después de laminado.

### 7.6.2 Equipos y/o instrumentos

7.6.2.1 Analizador de Humedad Quadra-Beam.

### 7.6.3 Material a Ensayar

El material a ensayar consiste en una muestra de Vidrio de Seguridad laminado de (100 x 100) ± 2 mm.

### 7.6.4 Procedimiento

7.6.4.1 Se coloca la muestra de Vidrio debajo del rayo de luz del analizador de humedad.

7.6.4.2 Se observa la lectura a través del indicador digital, obtenido mediante filtros ópticos de rayos infrarrojos que miden la diferencia entre la energía generada por absorción y la refracción de el rayo de la máquina y lo transmite a un sensor según el nivel de humedad contenido en la muestra.

7.6.4.3 Se compara la lectura obtenida con los estándares utilizados para tal fin.

### 7.6.5 Informe

Se elabora el informe de acuerdo a lo especificado en el punto 7.1.5.

## 7.7 ENSAYO DE ADHESION

### 7.7.1 Resumen del ensayo

Este ensayo consiste en determinar la adhesión entre el virio y el material plástico de una muestra de vidrio laminado.

### 7.7.2 Equipos y/o instrumentos

7.7.2.1 Un martillo de 500 gr.

7.7.2.2 Un congelador con capacidad de enfriamiento - 32°C.

7.7.2.3 Una lámina de hierro (600 x 600) mm y 12 mm de espesor.

7.7.2.4 Un par de guantes gruesos de algodón.

7.7.2.5 Muestra standard de referencia de 1 a 10.

### 7.7.3 Material a ensayar

El material a ensayar consiste en cuatro muestras Vidrio laminado (210 x 210) mm.

### 7.7.4 Procedimiento

7.7.4.1 Se colocan 4 muestra en un congelador durante una hora a temperatura de - 32 C, separadas una de la otra.

7.7.4.2 Usando unpar de guantes de algodón de remueven las piezas del congelador (una por hora) y se colocan encima de la lámina de hierro apoyando esta de manera que forma un ángulo de 45° de inclinación respecto al suelo.

7.7.4.3 Usando un martillo de 500 gr. aprox. se golpea la muestra progresivamente y consecutivamente como se muestra en la fig. No. 3. La operación se repite hasta tanto pulverizar el vidrio.

(Esta operación debe efectuarse inmediatamente después de sacar la muestra del congelador).

7.7.4.4 Luego de pulverizar la muestra se esperará que esta tome la temperatura ambiente.

7.7.4.5 Cuidadosamente se compara ambas caras de la muestra con los standares de 1 a 10.

7.7.4.6 Se repite la misma operación con cada una de la muestras.

7.7.4.7 Se procede a la evaluación del resultado aplicando el sistema de promedio como se muestra en el ejemplo No. 6.

### 7.7.5 Informe

Se elabora el informe de acuerdo a los especificado en el punto 7.1.5.

## 7.8 ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA PENETRACION DE AGUA

### 7.8.1 Equipo de ensayo

7.8.1.1 Un recipiente "A" capaz de mantener agua a 66°C.

7.8.1.2 Un recipiente "B" capaz de mantener agua hirviendo por un periodo de 2 horas.

### 7.8.2 Muestra a ensayar

La muestra a ensayar consiste en una probeta de aproximadamente 30 x 30 cm de un vidrio de seguridad laminado.

### 7.8.3 Procedimiento

7.8.3.1 Se introduce el material a ensayar en forma vertical, en el recipiente "A" que contine agua a 66°C, por un período de 3 minutos.

7.8.3.2 Se transfiere rápidamente el material a ensayar al recipiente "B" el

cual contiene agua hirviendo. El material a ensayar debe colocarse en forma vertical y se mantiene en las condiciones antes mencionadas por un periodo de dos (2) horas.

7.8.3.3 Se saca el material a ensayar y se observa la posible formación de burbujas u otros defectos.

#### 7.8.4 Informe

Se elabora el informe según lo especificado en el punto 7.1.5.

## B MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE

8.1 En cada vidrio deberá ir impreso en forma indeleble y que quede visible una vez haya sido instalado en posición definitiva, la siguiente información:

a) Nombre del fabricante o marca registrada (puede incluirse el logotipo de fabricante).

b) Tipo y clase de vidrio (LOT).

c) Hecho en Venezuela o país del origen.

8.2 Los vidrios de seguridad deberán embalsarse en forma adecuada de manera que no sufran deterioros durante el almacenamiento, manipulación y transporte.

## BIBLIOGRAFIA

- INCOTEC 1578-79 Vidrio de seguridad para edificaciones.
- ANSI 297:1.075 Especificaciones para el cumplimiento de seguridad y métodos de prueba para material vidriado de seguridad usado en edificios.
- DD-6-451 D-1977 Especificaciones Federales.
- DD-6-1403 B-1972 Especificaciones Federales.
- JIS R 3206-73 Vidrio Templado.
- JIS R 3205-62 Vidrio laminado.
- UNE 43008 Vidrio de seguridad. Ensayos del vidrio de seguridad. Generalidades y Muestras.
- UNE 43011 Vidrio de seguridad. Aspecto
- DIN 1249-1973 Hoja 1 "Window Glass Thicknesses. Types, Requirements, Testing".
- DIN 1249-1973 Hoja 2 "Vidrio de ventana. Definiciones para imperfecciones.

## ANEXO

### Ejemplo de requisitos de espesores en vidrio laminado

Para la fabricación del vidrio laminado comunmente se utilizan diferentes espesores de películas plásticas P.V.B. (Polivinyl de Butiral) tales como:

0,38 mm 0,76 mm 1,14 mm 1,52 mm

además de la combinación entre ellas, dependiendo del uso final.

Para el vidrio laminado debe considerarse como espesor nominal el resultado de la sumatoria de los vidrios más la película plástica que le componen.

#### Ejemplo No. 1

Un Vidrio Laminado Compuesto por:

Un vidrio de	3	mm	
+ Un vidrio de	3	mm	
+ P.V.B.	0,38	mm	
			-----
	6,38		= Espesor nominal 6 mm

#### Ejemplo No. 2

Un Vidrio Laminado Compuesto por:

Un vidrio de	3	mm	
+ Un vidrio de	3	mm	
+ P.V.B.	0,76	mm	
			-----
	6,76		= Espesor nominal 6 mm

#### Ejemplo No. 3

Un Vidrio Laminado Compuesto por:

Un vidrio de	3	mm	
+ Un vidrio de	3	mm	
+ P.V.B.	1,52	mm	
			-----
	7,52		= Espesor nominal 8 mm

Es decir que en los tres casos el Vidrio Laminado es de 6 mm de espesor nominal y se diferencia entre sí por el espesor del P.V.B. .38 .76 .1.52 mm.

Eslabón localizado, sobre la vertical central de la muestra y a una distancia mínima de 1820 mm sobre la horizontal central.

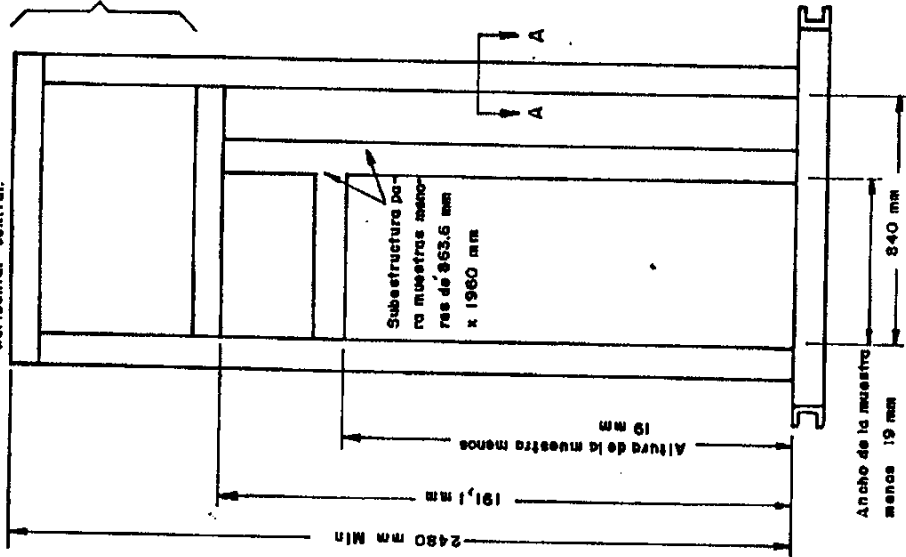


Figura 1

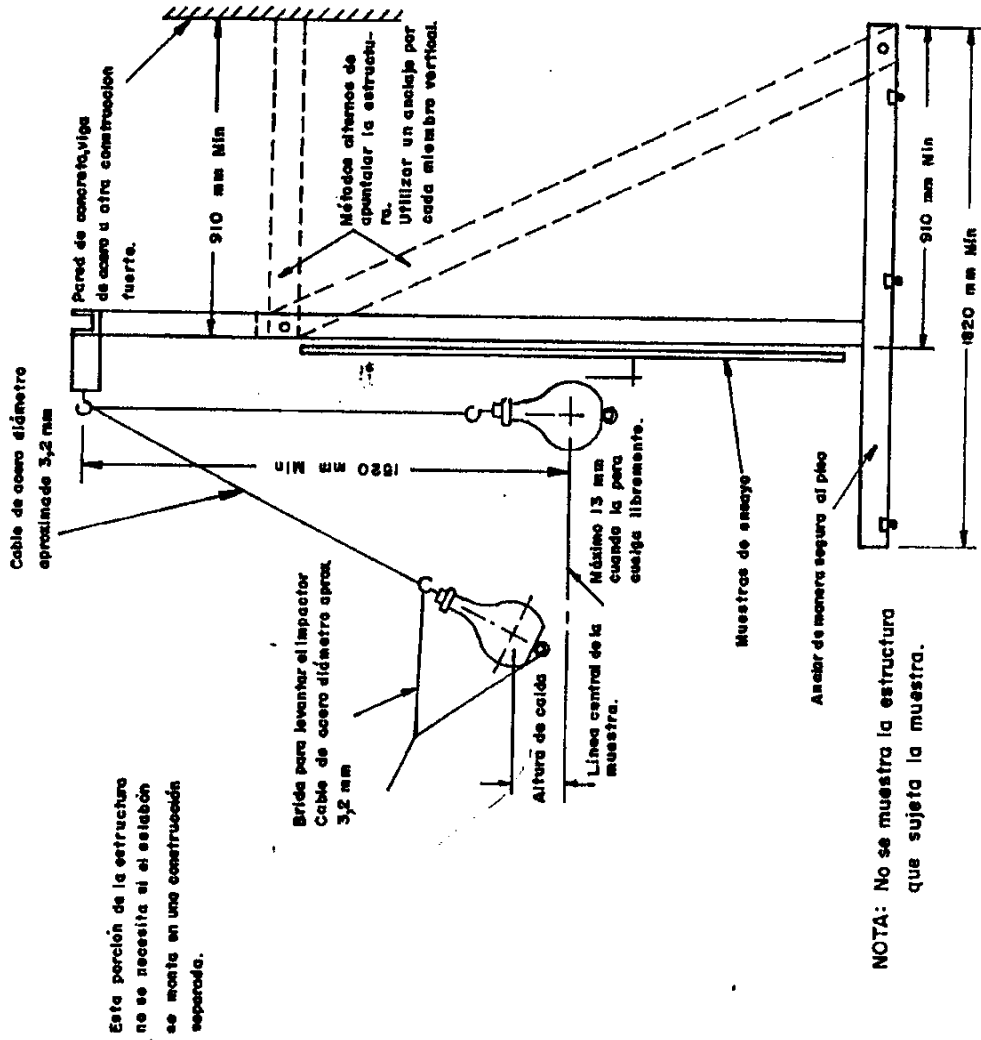


Figura 3

NOTA: No se muestra la estructura que sujeta la muestra.

Estructura de ensayo



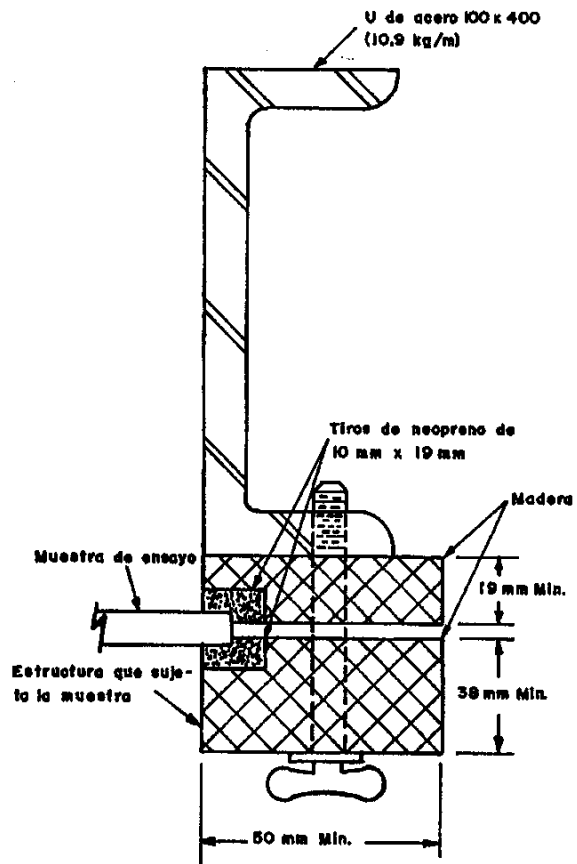


Fig 2. Sección A-A de la estructura de ensayo

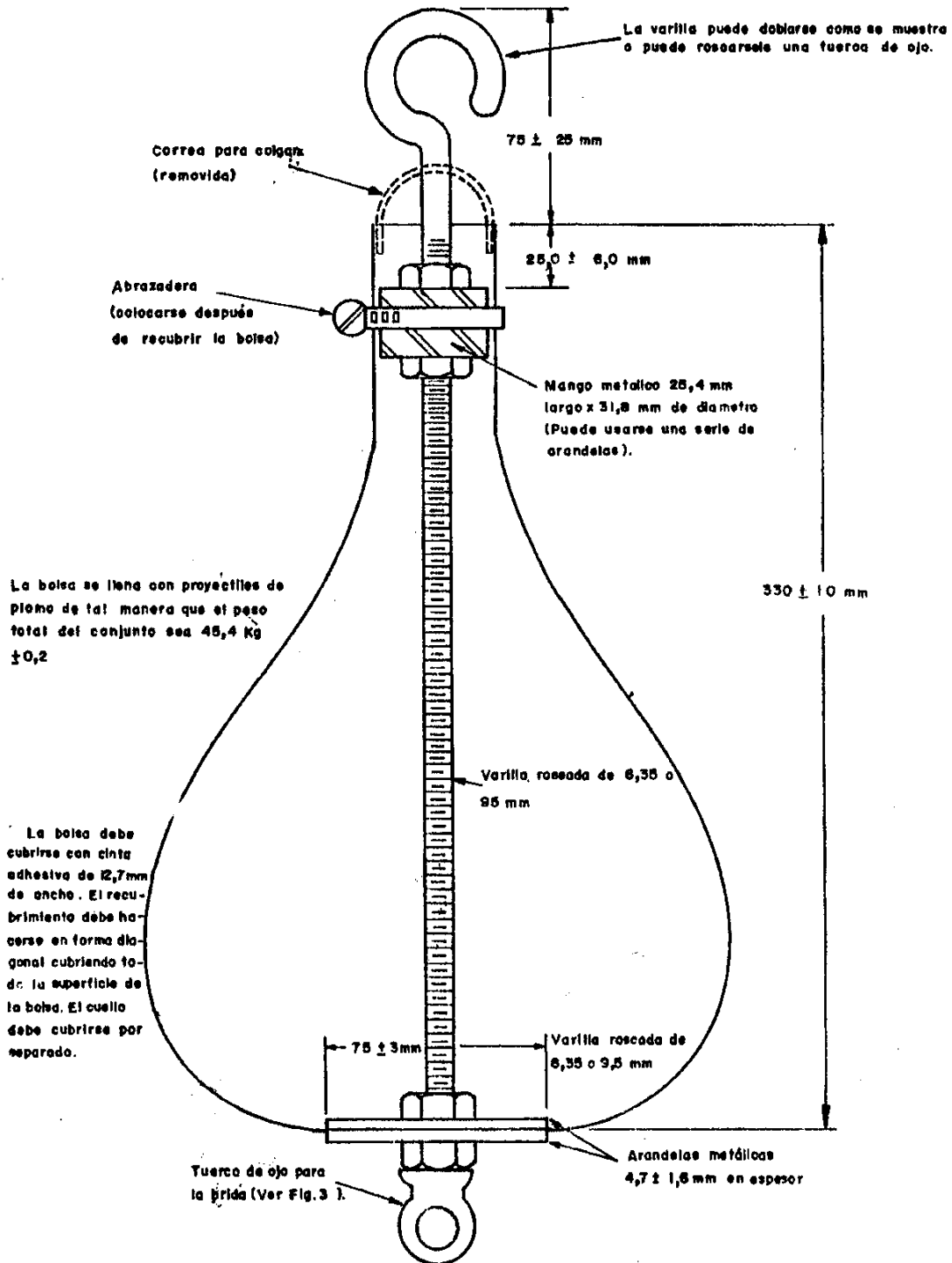


Fig 4. Impactor.

**COVENIN**  
**2719-90**

**CATEGORIA**  
**D**

---

**COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES**  
**MINISTERIO DE FOMENTO**

**Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12**

**Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12**

**CARACAS**

publicación de:



**CDU: 368.186**

**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS .**

**Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.**

**ISBN 980 - 06 - 0645 - 9**

---